



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. Dr. Steinhäuser

NACHUNTERSUCHUNGEN NACH ALVEOLÄREN OSTEOTOMIEN

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich - Alexander - Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Ulrike Morgen, geb. Horn

aus

Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker

Referent: Prof. Dr. Dr. E. Steinhäuser

Tag der mündlichen Prüfung: 07.12.1981

Meinem Vater in Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung

II. Problemstellung

III. Untersuchungsmethode

1) Patientengut

2) Lage und Ausdehnung der Fragmente

3) Art der Untersuchung

IV. Ergebnisse

1) Stabilität der eingestellten Okklusion

2) Sensibilität der Zähne

3) Beschaffenheit des Parodontiums

4) Komplikationen

V. Diskussion

VI. Zusammenfassung

VII. Literatur

I. Einleitung

"Dysgnathien sind erblich bedingte oder durch äußere Einflüsse (Lutschen, Zahnverlust durch Karies) und lokale pathologische Veränderungen (Entzündungen, Tumoren, Zysten) hervorgerufene Zahnstellungs- und Bißanomalien, die eine funktionelle Störung im Kauorgan zur Folge haben." (KRÜGER, 1979)

Abweichungen vom sogenannten normalen, eugnathen Zustand können skelettaler und dento-alveolärer Art sein.

Die Therapie der Dysgnathien erfolgt primär konservativ orthopädisch. Im dento-alveolären Bereich wird so eine Korrektur der okklusalen Beziehung ermöglicht. Die Möglichkeit der Veränderung skelettaler Lagebeziehungen von Ober- und Unterkiefer durch alleinige kieferorthopädische Maßnahmen ist in der Literatur umstritten. (RICKETTS, 1960), (ANDRESEN-HÄUPL-PETRIK, 1953)

Die chirurgische Therapie kommt in Betracht, wenn kieferorthopädische Maßnahmen nicht zum Ziel führen. Dies ist der Fall bei stark ausgeprägten Anomalien, bei Verpassen des Entwicklungsalters, bei LKG-Patienten, bei denen die Rücklage des Oberkiefers kieferorthopädisch kaum beeinflussbar ist, und bei in Dislokation verheilten Frakturen.

1849 bereits berichtete HULLIHEN von einer Rückversetzung des frontalen Unterkieferalveolarfortsatzes zur Korrektur eines durch Narbenzug verursachten offenen Bisses.

In der Folgezeit befaßte sich eine immer größer werdende Zahl deutscher und internationaler Veröffentlichungen mit verschiedenen operativen Methoden zur

Verlagerung von Alveolarfortsatzfragmenten im Ober- und Unterkiefer. BABCOCK (1908), COHN-STOCK (1921), PICHLER (1919, 1929), WASSMUND (1935), AXHAUSEN (1932, 1934, 1937, 1939), GINESTET (1939), HOFER (1942), SCHUCHARDT (1942, 1954, 1955), GILLIES und ROWE (1954), KÖLE (1959, 1962, 1964), REICHENBACH (1960), WUNDERER (1963), MURPHEY und WALKER (1963), CONVERSE und HOROWITZ (1969), OBWEGESER (1968, 1969), HINDS (1969), BELL und LEVY (1970), ZISSER (1969, 1971, 1972), McINTOSH (1974), PFEIFER (1974), SITZMANN und STEINHARDT (1974), STEINHÄUSER (1974, 1975, 1976, 1977), STEINHILBER (1974)

Die erwähnten Publikationen beschränken sich vielfach auf Fallbeschreibungen.

Kontrollen nach alveolären Osteotomien finden sich im Schrifttum weniger häufig.

Im Gegensatz zur operativen Korrektur skelettaler Dysgnathien ist die chirurgische Therapie dento-alveolärer Stellungsanomalien im Ganzen einheitlich. Sie erfolgt grundsätzlich von intraoral.

Das Prinzip der alveolären Osteotomie besteht in der Abtrennung des die fehlstehenden Zähne tragenden Alveolarfortsatzsegmentes vom Kieferkörper ohne Kontinuitätstrennung und seiner Einstellung in gewünschter Position.

Dazu sind Bewegungen in sagittaler, transversaler und vertikaler Richtung erforderlich.

Abhängig von der Art der Dysgnathie müssen Knochen- interponate zur Auffüllung der entstandenen Diastasen eingefügt oder Knochenabschnitte ostektomiert werden.

Die Ernährung der verlagerten Teile ist im Oberkiefer durch die vestibuläre, palatinale und nasale Schleimhaut, im Unterkiefer durch den aus Schleim-

haut, Periost und Mundbodenmuskulatur gebildeten lingualen Weichteilstiel gesichert. Im Frontbereich handelt es sich um die Mm. genioglossi und geniohyoidei, im seitlichen Unterkieferbereich um die Mm. mylohyoidei." (ZISSER, 1972)

Zahl und Ausdehnung der mobilisierten Alveolarfortsatzsegmente richtet sich nach Art und Umfang der Anomalie.

Im allgemeinen wird im Praemolarenbereich der vertikale Knochenschnitt angelegt, so daß die bewegten Alveolarfortsatzanteile sechs bis acht Zähne umfassen. Darüberhinaus sind auch Verschiebungen des gesamten Alveolarfortsatzes möglich. (McINTOSH, 1974)

LAWSON (1967) und PFEIFER (1974) führten auch Fragmentosteotomien zur Einstellung von Einzelzähnen durch.

Grundsätzlich kann in einer vorhandenen Lücke (L), in einer Extraktionsalveole (E) oder zwischen zwei benachbarten Zähnen der vertikale Knochenschnitt angelegt werden.

Zur Veränderung der Zahnbogenform kann zusätzlich eine Osteotomie im Bereich der Mittellinie der Kiefer durchgeführt werden. STEINHÄUSER (1974) bevorzugt diese Art der alveolären Osteotomie im Oberkiefer bei der Korrektur alveolärer maxillärer Protrusionen.

Die mit dem Alveolarfortsatz bewegten Zähne reagieren postoperativ fast immer desensibel infolge der Unterbrechung der Nervenleitung. Der nach KÖLE drei bis sechs Monate währende Sensibilitätsverlust ist reversibel. Die Vitalität der Pulpa ist durch die des Knochensegmentes gesichert. (OBWEGESER, 1969)

Die häufigsten intraoperativ auftretenden Komplikationen sind durch die Lage der Knochenschnittführung bedingt.

Beim Anlegen der vertikalen Osteotomielinie können Alveolarwand und Wurzelzement der benachbarten Zähne geschädigt werden. Im Bereich der horizontalen Osteotomielinie sind die Wurzelspitzen bei Nichteinhalten einer Mindestdistanz gefährdet, die von OBWEGESER mit 8mm, von ZISSER mit 10mm angegeben wird.

Ebenso kann es als Folge eines zu apexnahen Knochenschnittes zu einer Spätnekrose der Pulpa bedingt durch die Devitalisation der Zähne kommen.

Da das Foramen mentale nicht unbedingt eine Barriere für die Ausdehnung des zu bewegenden Alveolarfortsatzabschnittes darstellt (OBWEGESER, 1968), kann es bei Osteotomien im Unterkiefer distal der Foramina zur Verletzung oder Durchtrennung des Gefäß-Nervenbündels der Nn. alveolares inferiores kommen.

Die Fixierung der mobilisierten Alveolarfortsatzfragmente zum Kieferkörper erfolgt durch Knochendrähte oder auch neuerdings durch Verplattung.

Die intraoperativ neu eingestellte Relation von Ober- zu Unterkiefer mit gesicherter Okklusion wird durch Schienen gewährleistet, die mit Bändern, Brackets oder einfachen Drahtligaturen über einen Zeitraum von durchschnittlich acht Wochen am Kiefer fixiert sind.

Die Frage der zusätzlichen intermaxillären Fixation ist im Schrifttum umstritten. Während SCHWENZER (1972) sie bejaht, hält sie OBWEGESER (1969) nur bei einer Kontinuitätstrennung des Kieferkörpers für erforderlich.

In den meisten Fällen wird postoperativ zur Sicherung des Operationsergebnisses als Rezidivprophylaxe ein Retentionsgerät eingegliedert, das bis zu einem Jahr postoperativ getragen werden soll.

II. Problemstellung

Ausschlaggebend für die Art unserer klinischen und radiologischen Untersuchungen war es, eine umfangreiche Beurteilung des postoperativen Status nach alveolären Osteotomien zu ermöglichen.

Neben dem parodontalen Status, dem unser Hauptinteresse galt, untersuchten wir weitere Aspekte:

1.) Stabilität der eingestellten Okklusion

2.) Sensibilität der Zähne

3.) Beschaffenheit des Parodontiums

- a) Gingivaindex
- b) Retraktion der Gingiva
- c) Taschenbildung
- d) Zahnlockerung

4.) Komplikationen

- intraoperativ
- postoperativ
 - a) Sensibilitätsverlust
 - b) Zahnverlust

III. Untersuchungsmethode

1) Patientengut

Für die vorliegende Nachuntersuchung stand das Patientenkollektiv zur Verfügung, das sich im Zeitraum von November 73 bis Dezember 78 an der kieferchirurgischen Universitätsklinik Erlangen einer operativen Korrektur dento-alveolärer Stellungsanomalien unterzogen hatte.

Die Langzeitkontrollen erfolgten im Herbst 79, so daß ein zeitlicher Mindestabstand von neun Monaten zum Operationstermin gewährt war.

Im Verlauf dieser fünf Jahre wurden insgesamt 68 alveoläre Osteotomien an 58 Patienten durchgeführt. (Tab. 1)

Die Diskrepanz zwischen Zahl der operierten Patienten und Zahl der durchgeführten Operationen erklärt sich einerseits durch die Art der alveolären Dysgnathie, die mitunter ein chirurgisches Vorgehen in beiden Kiefern erforderlich machte, andererseits lagen bei etlichen Patienten zwei miteinander vergesellschaftete Anomalien vor.

"In vielen Fällen von Dysgnathien ist zur Erzielung des gewünschten Okklusions- und Profilresultats nicht nur eine Bewegung am Ober- oder Unterkiefer, sondern an beiden Kiefern erforderlich." (OBWEGESER, 1969)

34 Patienten fanden sich zur Nachuntersuchung ein. Kontrolliert wurden insgesamt 40 operierte Kieferabschnitte (Tab. 1)

Der kürzeste postoperative Zeitraum betrug ein Jahr und einen Monat (13 Monate), der längste fünf Jahre und elf Monate (71 Monate). (Tab. 2)

Aufschlüsselung und Verteilung der nachuntersuchten
Patienten (Tab. 1)

operierte kontrollierte Patienten

58 34 (59%)

operierte kontrollierte Kiefer

68 40 (59%)

Art der Dysgnathie	kontroll. Pat.	kontroll. Kiefer
alv. max. Protrusion	9	9
alv. max. Retrusion	2	2
alv. mand. Protrusion	8	8
alv. mand. Retrusion	2	2
bimax. Protrusion	2	4
offener Biß	10	11
tiefer Biß	3	4
Kreuzbiß	1	1
Diastema	1	1

Übersicht über Kontrollzeiträume (Tab. 2)

Art der Dysgnathie	durchschnittl.	längste	kürzeste Kontrollzeit in Monaten
alv. max. Protrusion	42	63	15
alv. max. Retrusion	60	71	48
alv. mand. Protrusion	37	69	13
alv. mand. Retrusion	59	67	51
bimax. Protrusion	42	55	28
offener Biß	44	71	17
tiefer Biß	50	62	34
Kreuzbiß	52	52	52
Dias+ema	51	51	51

Über die Verteilung der nachuntersuchten Patienten hinsichtlich ihrer Stellungsanomalien gibt (Tab. 1) Auskunft.

2) Lage und Ausdehnung der Fragmente

Die Ausdehnung der mobilisierten Alveolarfortsatz-segmente richtete sich nach Art und Umfang der dento-alveolären Dysgnathien. Meist umfaßte das Fragment acht bis zehn Zähne.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Lage der vertikalen Knochenschnittführung - entweder in einer bereits vorhandenen Lücke (L), einer Extraktionsalveole (E) oder zwischen zwei benachbarten Zähnen (I = interdental). Ebenfalls wird ersichtlich, welche Fragmentausdehnung bei den einzelnen Dysgnathien bevorzugt wurde (Tab. 3-10)

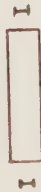
Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
 Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
 Korrektur alveolärer maxillärer Protrusionen (Tab. 3)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n



+ mediane Spaltung



+ tiefer Biß (UK-Ost.)



+ mediane Spaltung zwischen

21 und 12, 11 fehlt



postoperat. Kompl.: Dislokation
 des linken Fragm., erneute OP

M_3 M_2 M_1 PM_2 PM_1 C I_2 I_1 I_1 I_2 C PM_1 PM_2 M_1 M_2 M_3

B e m e r k u n g e n

L L

+ mediane Spaltung, bei
Extraktion von 11

L L

+ mediane Spaltung

E E

+ mediane Spaltung

E E

+ tiefer BiB (UK-Ost.)

Fortsetzung (Tab. 3)

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
 Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
 Korrektur der alveolären maxillären Retrusion (Tab. 4)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n

L  L

+ offener Biß,
 Nahtdehnsenz

E  E

Lippen-Kiefer-Gaumen-
 Spalte

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
Korrektur alveolärer mandibulärer Protrusionen (Tab. 5)

3 M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n



Zustand nach Trauma



Progenierezidiv, offener
Biß, Knocheninterponat



zusätzl. Osteotomie zwischen
31 und 33, bei Exaktion von 32



Radix 33 im vest. Anteil nicht knöchern gedeckt



! zusätzliche Spaltung in der
! Front, 31 und 32 fehlen

M_3 M_2 M_1 PM_2 PM_1 C I_2 I_1 I_2 C PM_1 PM_2 M_1 M_2 M_3

B e m e r k u n g e n

L L

—

L L

—

E E

—

Fortsetzung (Tab. 5)

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
Korrektur alveolärer mandibulärer Retrusionen (Tab. 6)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n



Ostektomie (5mm), Eckzahn-
apices sehen unverletzt aus
Fragment heraus

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
 Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
 Korrektur bimaxillärer Protrusionen (Tab. 7)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n



Ostektomie (4mm)



Ostektomie (6mm)

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
Korrektur des offenen Bisses (Tab. 8.)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n



Knocheninterponat, Pro-
genierezidiv

+ mediane Spaltung zwischen 31 und
32, Knocheninterponat

+ mediane Spaltung

Knocheninterponat

+ Pseudoprogenie, Naht-
dehiscenz

M_3 M_2 M_1 PM_2 PM_1 C I_2 I_1 I_1 I_2 C PM_1 PM_2 M_1 M_2 M_3

B e m e r k u n g e n

Knocheninterponat



Knocheninterponat



rachit. offener Biß,
Knocheninterponat



Knocheninterponat



Fortsetzung (Tab. 8)

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und
Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen
Korrektur des tiefen Bisses (Tab. 9)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₄ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n

•
+ alveoläre max. Protrusion
•
Ostektomie (3mm)

I I

I I

+ Ostektomie

I I

E E

+ alveoläre max. Protrusion

Übersicht über Lage der vertikalen Knochenschnitte und Ausdehnung der Alveolarfortsatzfragmente zur operativen Korrektur des Kreuzbisses und des Diastemas (Tab. 10)

M₃ M₂ M₁ PM₂ PM₁ C I₂ I₁ I₂ I₁ I₂ C PM₁ PM₂ M₁ M₂ M₃

B e m e r k u n g e n

DIASTEMA



+ mediane Spaltung, Osteotomie

KREUZBIß



Sinusitis maxillaris li.

3) Art der Untersuchung

Im Vordergrund unserer Untersuchungen stand die Beurteilung des postoperativen parodontalen Status.

Die Vitalität der Zähne wurde mit CO_2 - Schnee geprüft. Ein Zahn reagiert vital, wenn seine Gefäßversorgung intakt ist. Ein vital reagierender Zahn kann Schmerzen verursachen, solange seine Nervenleitung intakt ist. Die Vitalität der Zähne ist nur exakt verifizierbar, indem man diese Zähne trepaniert. Dieses Vorgehen ist jedoch in praxi nicht realisierbar. Daher tritt an die Stelle der Vitalitätsprüfung die Sensibilitätsprobe mit CO_2 - Schnee.

Der Gingivaindex wurde nach den von MÜHLEMANN (1978) angegebenen Kriterien bewertet. "Die Beurteilung erfolgt durch schonungsvolle Sondierung des gingivalen Sulcus mit einer stumpfen Parodontalsonde (Blutung?) und Feststellung der Farb- und Formveränderungen der Gingiva."

Die Retraktion der Gingiva wurde ebenso wie die Taschentiefe mit dem Schlingenparodontometer gemessen.

Um das Ausmaß der Retraktion zu ermitteln, wird von der tiefsten Stelle der Gingiva vestibulär bis zur Schmelz-Zement-Grenze gemessen, die als Zahnfleischansatz angenommen wurde.

Die Taschentiefe wurde nach den Richtlinien des Schweizer Parodontalstatus gemessen. (GRESSLY, 1978)

Das Ausmaß der Zahnlockerung wurde nach der Einteilung der ARPA (Arbeitsgemeinschaft für Parodontologie) beurteilt.

Der postoperative Zahnverlust konnte mit Hilfe des Röntgenbildes und des praeoperativen Zahnbefunds leicht eruiert werden.

Die Stabilität der eingestellten Okklusion wurde durch Beurteilung der Okklusion sowie durch Messung von Überbiß und sagittaler Frontzahnstufe in Schlußbißposition überprüft. Besonders berücksichtigt wurden einzelne Zähne im Kopf-, Kreuz-, offenen Biß oder in Nonokklusion stehende Zähne. Zudem berichteten die Patienten spontan, wenn sich "ihr Biß" verschlechtert hatte.

Die radiologische Untersuchung konzentrierte sich auf die Bewertung des profunden parodontalen Zustands, sowie auf apicale Veränderungen an den Zähnen und das Ausmaß der knöchernen Konsolidierung des Osteotomiespalts.

Abhängig von der Lage der vertikalen Osteotomielinie wurden Panoramaschicht- oder Panoramavergrößerungsaufnahmen angefertigt. In einigen Fällen genügten Zahnfilme.

Um bei allen Patienten eine standardisierte Befunderhebung zu ermöglichen, wurde für die Nachuntersuchung ein Befundbogen entworfen, der prae- und postoperative Daten enthält. Er ist auf den folgenden Seiten abgedruckt.

Universität Erlangen-Nürnberg
 Klinik und Poliklinik für Kieferchirurgie
 Direktor: Prof. Dr. Dr. E. W. Steinhäuser

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Krankenjournal Nr.:

Art der Dysgnathie:

praeoperativer Zahn- und PA-Befund (soweit eruierbar)

a) klinisch

b) radiologisch

Art der Operation:

Datum der Operation:

Op im Oberkiefer

Op im Unterkiefer

Ausdehnung des Alveolarfortsatzfragmentes

	M ₃	M ₂	M ₁	PM ₂	PM ₁	C	I ₃	I ₂	I ₁	I ₂	C	PM ₁	PM ₂	M ₁	M ₂	M ₃
Lücke																
atr.																
Interdens.																

Knocheninterponat

Ostektomie

Anzahl der Segmente

Zahl der bewegten Zähne

Osteosynthese:

stabil

instabil

Art der Schienung:

Bänder

Brackets

Drahtligaturen

intermax. Fixation: ja / nein

Dauer der Schienung:

Art der Retention:

Dauer der Retention:

Komplikationen

intraoperativ:

Alveolarwand

Wurzelzement

Apices

Postoperativ

Nachblutung

Weichteilnekrose

Ostitis

Osteomyelitis

Datum der Nachuntersuchung:

postoperativer Zeitraum:

Beschwerden des Patienten:

Gelenk

Parodont

Okklusion

Ästhetik

Einstellung des Patienten zu seinem Gebiß
(Hygienezustand, Mundpflege)

sehr gut

gut

mäßig

schlecht

Sensibilität:

rechts . links

Normästhesie

Hypästhesie

Parästhesie

Anästhesie

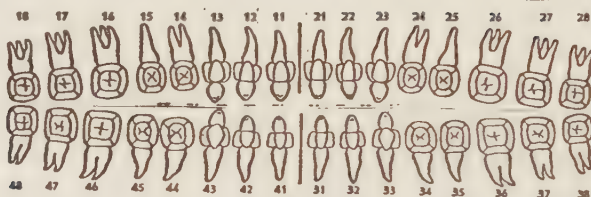
oper. Oberkiefer

oper. Unterkiefer

zahnärztlicher Befund:

Zahnstein

Plaques



Zahnersatz:

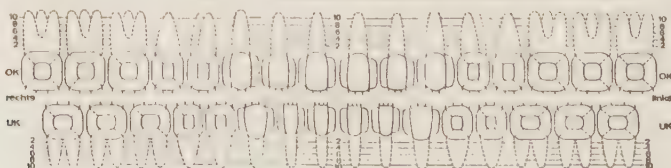
ja / nein

seit wann:

feststehend

herausnehmbar

PA-Status

$$M_3 \quad K_2 \quad M_1 \quad Pt_{K_2} \quad Pt_{M_1} \quad C \quad I_2 \quad I_1 \quad I_1 \quad I_1 \quad C \quad Pt_{I_2} \quad Pt_{I_1} \quad Pt_{I_1} \quad Pt_{I_1} \quad Pt_{C} \quad Pt_{M_2} \quad Pt_{I_1} \quad Pt_{I_2} \quad M_2$$
[illegible]

Gingivafarbe:

Gingivaoberfläche:

Funktionsanalyse

Primärkontakt

Balancekontakt

Parafunktionen:

Pressen

Knirschen

Beißen

Kiefergelenks-
affektionen:

Druckschmerz

Knacken

Reibegeräusche

rechts	links

Überbiß in mm

sagittale Frontzahnstufe
in mm

offener Biß

Kreuzbiß

Nonokklusion

Röntgen:

Orthopantomogramm

Status X

Zahnfilm

Höhenabbau

Seitenabbau

IV. Ergebnisse

1) Stabilität der eingestellten Okklusion

Es gibt viele Gründe, die das Operationsergebnis beeinträchtigen und zum Rezidiv führen können.

Gerade zwischen Retentionsdauer und Rezidivneigung besteht eine enge Korrelation.

Bei allen Patienten wurden postoperativ zur Sicherung des Operationsergebnisses Retentionsgeräte in Form von Retentionsplatten oder Aktivatoren eingegliedert. Genaue Angaben über die Dauer der Retention sind nicht möglich; sie ist weitgehend abhängig von der Einsicht und der Kooperationsbereitschaft der Patienten.

Für REICHENBACH (1974) gibt es folgende Gründe, die ein Rezidiv provozieren können:

- a) zu kurze intermaxilläre Fixation
- b) Weiterwirken von Zungengewohnheiten
- c) Mißverhältnis zwischen Zungengröße und postoperativem Mundhöhlenraum
- d) Kombination der genannten Faktoren

Die von REICHENBACH für die Korrektur des offenen Bisses angeführten Rezidivfaktoren gelten für alle anderen Osteotomien in gleichem Umfang.

Um Aussagen über die Stabilität der eingestellten Okklusion treffen zu können, benötigt man eine einheitliche Bewertungsskala.

So unterteilt NWOKU (1974) in Fälle ohne wesentliche Rezidivneigung und in Fälle mit deutlicher Rezidivneigung.

Nach durchgeführter Untersuchung konnten wir die Patienten hinsichtlich ihrer Okklusion in vier Kategorien einteilen.

- 1.) Patienten mit Neutralokklusion, sagittaler Front-Zahnstufe und Überbiß im Normbereich (2-3 mm) erhielten Punktwert eins, entsprechend der Note eins
- 2.) Patienten, bei denen bei Einstellung der Neutralokklusion Kompromisse erforderlich waren, erhielten Punktwert zwei, entsprechend der Note zwei
- 3.) Patienten mit eindeutiger Rezidivneigung erhielten Punktwert drei, entsprechend der Note drei
- 4.) Patienten mit vollständigem Rezidiv erhielten Punktwert vier, entsprechend der Note vier

In den meisten Fällen, d. h. bei 21 Patienten war der Biß sehr gut eingestellt. Einige Patienten hatten einzelne Zähne weiterhin in Fehlstellung, ohne Beeinträchtigung von Funktion und Ästhetik. Es handelte sich um einzelne Zähne vor allem im Seitenzahnbereich.

In fünf Fällen bestand deutliche Rezidivgefahr. Davon betroffen war ein Diastema, eine alveoläre maxilläre Protrusion, zwei Patienten mit offenem Biß und eine alveoläre maxilläre Retrusion bei einem LKG-Patienten.

Nur bei einem Patienten konnten wir ein völliges Rezidiv feststellen. Hier wurde aus psychologischen Motiven eine alveoläre maxilläre Retrusion mit offenem Biß bereits im Alter von 14 Jahren operativ korrigiert. Das besonders bei männlichen Patienten in diesem Alter noch nicht abgeschlossene Knochenwachstum ließ die Pseudoprogenie rezidivieren.

Im Durchschnitt errechnete sich bei der Bewertung der Stabilität der Okklusion ein Punktwert von 1,6

Rezidivgefahr nach alveolären Osteotomien (Tab. 11)

Wert der Dysgnathie	durchschnittl. Biß- einstellung	bestes Resultat	schlechtestes Resultat
alv. max. Protrusion	1,3	1	3
alv. max. Retrusion	3,5	3	4
alv. mand. Protrusion	1,4	1	2
alv. mand. Retrusion	1	1	1
bimax. Protrusion	1	1	1
offener Biß	2	1	3
tiefer Biß	1	1	1
Kreuzbiß	1	1	1
Diastema	3	3	3

Relevant für alle folgenden Untersuchungen erscheint uns eine Aufschlüsselung der Zähne, die von der Osteotomie tangiert wurden. Die Einteilung der Zähne erfolgt nach ihrer Beziehung zum vertikalen Knochen-schnitt und nach ihrer Verteilung auf Ober- und Unterkiefer.

Zu den durch die Osteotomie gefährdeten Zähnen gehören solche, die dem Osteotomiespalt benachbart sind und jene im mobilisierten Alveolarfortsatzsegment.

Zähne, die sich mesial der Osteotomiestelle befinden, gehen, obwohl sie zur Gruppe derer im bewegten Segment gehören, in die Zahl der Zähne neben der Osteotomie ein.

In Anlehnung an PEPERSACK (1974) erfolgt untenstehende Differenzierung:

1.) Zähne im bewegten Segment

2.) Zähne mesial der Osteotomie

- a) Osteotomie in bereits vorhandener Lücke (L)
- b) Osteotomie durch Extraktionsalveole (E)
- c) Osteotomie interdental (I)

3.) Zähne distal der Osteotomie

- a) Osteotomie in bereits vorhandene Lücke (L)
- b) Osteotomie durch Extraktionsalveole (E)
- c) Osteotomie interdental (I)

Bei den meisten operativen Korrekturen der alveolären maxillären Protrusion wurde eine Mittellinienspaltung nach STEINHÄUSER durchgeführt. Die der Osteotomie benachbarten Zähne fallen unter Punkt 3/c. Zähne, die postoperativ verloren gingen, wurden von der Gesamtzahl nicht subtrahiert.

Gefährdete Zähne gesamt:	380
davon im bewegten Fragment (BF):	207
davon an Osteotomie:	173
Zähne mesial der Osteotomie	79
	34 (L)
	28 (E)
	17 (I)
Zähne distal der Osteotomie:	94
	35 (L)
	30 (E)
	29 (I)

Oberkiefer

Gefährdete Zähne gesamt	124
davon im bewegten Fragment	52
davon an Osteotomie:	72
Zähne mesial der Osteotomie:	29
	7 (L)
	16 (E)
	6 (I)
Zähne distal der Osteotomie:	43
	9 ()
	18 (E)
	16 (I)

Unterkiefer

gefährdete Zähne gesamt:	256
davon im bewegten Fragment:	155
davon an Osteotomie:	101
 Zähne mesial der Osteotomie:	 50
	27 (L)
	12 (E)
	11 (I)
 Zähne distal der Osteotomie:	 51
	26 (L)
	12 (E)
	13 (I)

2) Sensibilität der Zähne

"Infolge der Durchtrennung der Nervversorgung reagieren alle im verschobenen Alveolarfortsatzsegment mitbewegten Zähne für eine gewisse Zeit auf Vitalitätsprüfung negativ. Meist wird die Reaktion aber nach einigen Monaten wieder positiv. Auch wenn sie negativ bleiben sollte, bedeutet dies nicht, daß der Zahn devitalisiert ist. Es hat dann die Nervversorgung keinen Anschluß gefunden, wenn nicht andere sichere Zeichen des Pulpentodes vorhanden sind."

(OBWEGESER, 1969)

Bei der Nachuntersuchung reagierten 91 Zähne negativ. Der röntgenologische Befund erbrachte, daß 22 Zähne teils vor Zeitpunkt der Operation, teils postoperativ als Folge kariöser Läsionen wurzelbehandelt werden mußten.

15 Zähne zeigten eine deutliche apikale Aufhellung mit verbreitertem Parodontalspalt. Es sind devitale Zähne verursacht durch Parodontitiden mit starkem Höhen- und Seitenabbau.

Als operationsbedingt negativ reagierend können die restlichen 54 Zähne angesehen werden.

In einem Fall kann kein eindeutiger kausaler Zusammenhang zwischen Desensibilität und alveolärer Osteotomie hergestellt werden. Alveolär osteotomiert wurde eine rezidierte mandibuläre Protrusion nach vorausgegangener sagittaler Osteotomie des Unterkiefers.

Da bei allen nachuntersuchten Patienten eine zeitliche Distanz von 13 Monaten zum Operationstermin besteht, dürfen die negativ reagierenden Zähne als endgültig desensibel angesehen werden. Die Wahrscheinlichkeit einer späteren positiven Reaktion

dieser Zähne ist gering, da nach dem 12. Monat postoperativ fast keine der negativ reagierenden Zähne wieder positiv reagieren werden. (PEPERSACK, 1974)

	total
Zahl der operierten Fälle mit negativ reagierenden Zähnen	16
Zahl der operierten Fälle mit negativ reagierenden Zähnen im OK	4
Zahl der operierten Fälle mit negativ reagierenden Zähnen im UK	12
Zahl der postoperativ nega- tiv reagierenden Zähne	54
Zahl der postoperativ nega- tiv reagierenden Zähne im OK	5
Zahl der postoperativ nega- tiv reagierenden Zähne im UK	49

Lage der postoperativ negativ reagierenden Zähne

negativ Zähne gesamt:	54
davon im bewegten Fragment	34
davon an Osteotomie:	20
Zähne mesial der Osteotomie:	16
	10 (L)
	4 (E)
	2 (I)

Zähne distal der Osteotomie:	4
	2 (L)
	2 (E)
	- (I)

Lage der postoperativ negativ reagierenden Zähne im OK

negative Zähne gesamt	5
davon im bewegten Fragment	-
davon an Osteotomie	5

Zähne mesial der Osteotomie:	3
	1 (L)
	- (E)
	2 (I)

Zähne distal der Osteotomie:	2
	- (L)
	2 (E)
	- (I)

Lage der postoperativ negativ reagierenden Zähne im UK

negative Zähne gesamt	49
davon im bewegten Fragment	34
davon an Osteotomie	15

Zähne mesial der Osteotomie	13
	9 (L)
	4 (E)
	- (I)

Zähne distal der Osteotomie	2
	2 (L)

3) Beschaffenheit des Parodontiums

a) Gingivaindex

In der Regel, d. h. bei 37 operierten Kiefern zeigte die Gingiva aller Zähne des operierten Kiefers und des gesamten Gebisses das gleiche Erscheinungsbild, entweder völlige Reizlosigkeit oder generalisierte entzündliche Veränderungen.

Signifikante Abweichungen des Gingivaindex der gefährdeten Zähne, d. h. der Zähne am Osteotomiespalt, von dem der übrigen Zähne waren nur in drei Fällen an vier Zähnen festzustellen.

Betroffen war ausschließlich der Unterkiefer.

Die korrigierten dento-alveolären Stellungsanomalien waren alveoläre mandibuläre Protrusion (2x) und der offene Biß.

		OK	UK
Fälle mit veränderter Gingiva	3	-	3
Zähne mit veränderter Gingiva	4	-	4
Verschlechterung des Gingivaindex im Durchschnitt	2	-	2

Alle vier Zähne mit verändertem Gingivaindex standen mesial der Osteotomie an einer Lücke. Ein Zahn war intraoperativ verletzt worden; infolge des Verlusts seiner vestibulären knöchernen Bedeckung wurde hier eine erneute operative Revision erforderlich.

Gingivaindex nach MÜHLEMANN (Tab. 12)

Art der Dysgnathie	GI an Osteotomie	durchschnittl. GI an übrigen Zähnen
alv. max. Protrusion	1,7	1,7
alv. max. Retrusion	2	2
alv. mand. Protrusion	5	2,4
alv. mand. Retrusion	2	2
bimax. Protrusion	1,75	1,75
offener Biß	3	1,3
tiefer Biß	1	1
Kreuzbiß	1	1
Diastema	2	2

b) Retraktion der Gingiva nach alveolären Osteotomien

In 21 von 40 untersuchten Fällen war eine Retraktion der Gingiva festzustellen.

Eine einheitliche Beurteilung dieser Patienten ist nicht möglich, da grundsätzlich differenziert werden muß zwischen

- 1.) Patienten mit retrahierter Gingiva der Zähne im Bereich der Osteotomie auf dem Boden eines Parodonts frei von entzündlichen und profund degenerativen Prozessen, und
- 2.) Patienten mit retrahierter Gingiva auf Boden eines entzündlich und degenerativ veränderten Parodonts.

Ziel der Nachuntersuchung ist es, zu eruieren, ob alveoläre Osteotomien konsekutiv z.B. eine Retraktion der Gingiva bedingen.

In vorliegender Problemstellung sind Aussagen über Kausalität nur möglich, wenn man weitestgehend alle Faktoren berücksichtigt, die eo ipso einen Zahnfleischschwund provozieren.

Der Verlust des parodontalen Gewebes ist irreversibel.

Auch nach Ausschluß aller kausalen Faktoren (Überbelastung, überstehende Füllungs- oder Kronenränder etc.) können neben der alveolären Osteotomie die dento-alveolären Stellungsanomalien selbst durch unphysiologische Zustände (praeoperativ) eine Retraktion des Zahnfleisches hervorgerufen haben.

ad 1.)

Zu dieser Kategorie zählen neun der nachuntersuchten Patienten. Zwei von ihnen hatten lokal an einem Zahn Zahnfleischschwund, als Folge einer noch postoperativ bestehenden Überbelastung durch Stör- oder Primär-

kontakte.

Irritierende Faktoren wie z. B. überstehende Füllungs- oder Kronenränder können in allen übrigen Fällen ausgeschlossen werden.

Als gesicherte Operationsfolge haben wir in zwei Fällen an drei Zähnen, die der Osteotomie benachbart sind, eine Retraktion von geringem Ausmaß (1 mm) feststellen können.

ad 2.)

In diese Gruppe entfielen 12 Patienten. Auch hier bot es sich an, nach dem Ausschlußverfahren vorzugehen.

Zwei Patienten zeigten das Krankheitsbild einer Parodontose ohne sekundäre Entzündungserscheinungen. Weiter beobachteten wir einen Fall mit generalisiertem Zahnfleischschwund bei bestehender Superinfektion. Der Vergleich der gefährdeten Zähne mit den übrigen hinsichtlich der Retraktion der Gingiva ergab, daß der Zahnfleischschwund im Durchschnitt gleich groß war.

Zwei von vier nachuntersuchten Patienten mit einer marginalen progressiven Parodontitis zeigten bei Vergleich, daß die Retraktion der Zähne am Osteotomiespalt um zwei bis vier mm größer war.

Geringfügige Retraktionen von ca einem Millimeter beobachteten wir an drei Patienten mit Gingivitis simplex.

Ein weiterer Fall mit Gingivitis zeigte lokal an einem Zahn eine starke Retraktion der Gingiva, die auf einen Störkontakt zurückgeführt werden kann.

Die Frage, ob alveoläre Osteotomien im Bereich der Zähne neben der Osteotomie eine Retraktion der Gingiva auslösen, läßt sich nicht mit absoluter Sicherheit beantworten, da eine eindeutige Beweisführung nur bei optimaler Kenntnis praeoperativer Verhältnisse möglich ist.

c) Taschenbildung nach alveolären Osteotomien

Die alveolären Osteotomien begünstigen die Taschenbildung nur in geringem Umfang.

Die Gefahr der pathologischen Vergrößerung der Zahnfleischfurchen, d. h. die Taschenbildung, oder die Vertiefung bereits bestehender Taschen betrifft nur die Zähne beidseits des Osteotomiespalts.

Die vergleichende Messung lieferte folgende Ergebnisse. Im Durchschnitt waren die Taschen der Zähne an Osteotomie um 0,45 mm tiefer als die der übrigen Zähne des operierten Kiefers. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Taschentiefe gemäß dem Schweizer Parodontalstatus nach GRESSLY auch in der Front, ebenso wie im Seitenzahnbereich an vier Stellen bestimmt wird. Geht man davon aus, daß die vestibulären und oralen Taschentiefen in der Front normalerweise geringer sind als der Durchschnitt der Taschentiefen, handelt es sich bei oben genanntem Wert von 0,45 mm um einen oberen Grenzwert.

Bei Vergleich von Ober- und Unterkiefer zeigte der Unterkiefer eine durchschnittlich 0,2 mm größere Taschentiefe als der Oberkiefer.

Bei Vergleich der operierten Anomalien ergaben sich kleinste Differenzwerte von 0,3 und größte von 0,6.

	Differenz	durchschnittliche Taschentiefe in mm an Ost	übrige Zähne
gesamt	0,45	2,45	2
OK	0,4	2,4	2
UK	0,6	2,5	1,9

Übersicht über die Taschentiefen bei den verschiedenen
Anomalien (Tab. 13)

Art der Dysgnathie	Differenz	durchschnittliche Taschentiefe in mm an Osteotomie	übrige Zähne
alv. max. Protrusion	0,5	2,75	2,25
alv. max. Retrusion	0,55	2,75	2,2
alv. mand. Protrusion	0,6	2,7	2,1
alv mand. Retrusion	0,3	2,1	1,8
bimax Protrusion	0,6	2,3	1,7
offener Biß	0,6	2,5	1,9
tiefer Biß	0,3	2	1,7
Kreuzbiß	-	2	2
Diastema	0,7	3	2,3

d) Lockerung der Zähne nach alveolären Osteotomien

Hier zählen zu den gefährdeten Zähnen diejenigen im bewegten Fragment und Zähne am Osteotomiespalt.

Zwölf Zähne zeigten einen Lockerungsgrad von I (ARPA) Radiologisch konnte durch Vergleich mit Röntgenbildern, die praeoperativ angefertigt worden waren, der Nachweis erbracht werden, daß alle von uns als gelockert ermittelten Zähne bereits zu diesem Zeitpunkt parodontal geschädigt waren.

Die gelockerten Zähne befanden sich ausschließlich im Unterkiefer. Der überwiegende Teil von ihnen (11 Zähne) stand im bewegten Fragment. Nur ein gelockerter Zahn befand sich am Osteotomiespalt, und zwar mesial einer interdental erfolgten Knochenschnittführung.

Die vorliegenden Ergebnisse stellen eine Abweichung von den vorausgegangenen dar, da bisher immer die Zähne die in Beziehung zur Osteotomielinie standen, in stärkerem Umfang geschädigt waren.

	total	OK	UK
op. Kiefer mit gelockerten Zähnen	5	-	5
gelockerte Zähne gesamt	12	-	12
gelockerte Zähne an Osteotomie	1	-	1
gelockerte Zähne im bewegten Fragm.	11	-	11
Lockerungsgrad der Zähne im Durchschnitt	I	-	I

Übersicht über Verteilung der gelockerten Zähne (Tab. 14)

Art der Dysgnathie	gelockerte Zähne gesamt	an Osteotomie	BF
alv. max. Protrusion	-	-	-
alv. max. Retrusion	-	-	-
alv. mand. Protrusion	4	1	3
alv. mand. Retrusion	2	-	2
bimax Protrusion	-	-	-
offener Biß	6	-	6
tiefer Biß	-	-	-
Kreuzbiß	-	-	-
Diastema	-	-	-

4.) Komplikationen

intraoperativ

Sowohl beim Anlegen der vertikalen als auch beim Anlegen der horizontalen - insbesondere bei Nichteinhaltung der geforderten Minstdistanz von 8 - 10 mm zu den Apices - Knochenschnitte kann es zu einer Gefährdung bzw. Schädigung der Alveolen und der Zähne kommen.

Nur an einem Zahn wurde bei vorliegender Patienten-Gruppe die Alveolarwand verletzt.

Außerdem wurden die Apices zweier Eckzähne freigelegt, jedoch nicht verletzt.

Von diesen Komplikationen war nur der Unterkiefer betroffen.

Eine Durchtrennung des Gefäß-Nerven-Bündels des Nervus alveolaris inferior, die bei Knochenschnittführung distal der Foramina mentalia möglich ist, ereignete sich in keinem Fall.

postoperativ

Selbst wenn keine Durchtrennung des Nerven erfolgte, klagten die meisten Patienten postoperativ über Fehlempfindungen (Parästhesien) und Sensibilitätsverluste unterschiedlichen Ausmaßes (Hyp- und Anästhesien).

Dieser völlige oder nur teilweise bestehende Sensibilitätsausfall der Nn. V_2 und V_3 (alveolaris inferior) ist durch die Art der Operation bedingt.

In allen Fällen wird das Alveolarfortsatzsegment entweder in sagittaler, transversaler oder vertikaler Richtung geschwenkt. Neben der Freilegung des Nerven bedingt auch die Dehnung und Zerrung des Nerven eine Reizung, auf die der jeweils betroffene Nerv mit Funktionseinbußen reagiert.

In 19 Fällen bestand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine normale Sensibilität. Prozentual war der Anteil der Sensibilitätsstörungen des Nervi V₂ geringer. Eine Übersicht über die zum Zeitpunkt der Kontrolle bestehende Sensibilität gibt nachstehende Tabelle (Tab. 15)

	total	OK	UK
Fälle mit normaler Sensibilität	19	9	10
Fälle mit Hyperästhesie	-	-	-
Fälle mit Anästhesie	-	-	-
Fälle mit Hypästhesie	9	1	8
Fälle mit Parästhesie	8	5	3
Fälle mit Hyp- und Parästhesie	4	-	4

Die hier aufgeführten Sensibilitätsverluste traten bei manchen Patienten einseitig oder beidseitig auf. Diese Unterscheidung ging nicht mit in die Übersicht ein.

Zahnverlust nach alveolären Osteotomien

Postoperativ gingen bei fünf Patienten neun Zähne verloren. Sieben von diesen Zähnen waren - wie aus alten Röntgenbildern hervorging - bereits zum Zeitpunkt der Operation parodontal geschädigt (Höhen- und Seitenabbau)

Zwei Zähne zeigten als Folge einer Überbelastung durch Fehlstellung bei einer alveolären maxillären Protrusion schon praeoperativ stark ausgeprägte Wurzelresorptionen.

Als gefährdet betrachteten wir wiederum Zähne im bewegten Fragment und angrenzend an die Osteotomie.

Der Zahnverlust verteilte sich auf Ober- und Unterkiefer.

	total	OK	UK
Patienten mit Zahnverlust	5	3	2
Zahnverlust gesamt	9	4	5
Zahnverlust im bewegten Segment	6	2	4
Zahnverlust an der Osteotomie	3	2	1

(ein Zahn mesial einer Lücke, ein Zahn distal einer Exzision, ein Zahn distal der Osteotomie bei interdentaler Schnittführung)

Verteilung der verlorengegangenen Zähne (Tab. 16)

Art der Dysgnathie	Zahnverlust gesamt	an Ost	im BF
alv. max. Protrusion	2	-	2
alv. max. Retrusion	-	-	-
alv. mand. Protrusion	2	-	2
alv. mand. Retrusion	-	-	-
bimax. Protrusion	1	1	-
offener Biß	3	1	2
tiefer Biß	-	-	-
Kreuzbiß	-	-	-
Diastema	1	1	-

V. Diskussion

In der Literatur finden sich zahlreiche Kontrollen des postoperativen Status nach der Korrektur von Dysgnathien im Sinne von Kieferosteotomien.

Weitaus weniger Berichte existieren über postoperative Veränderungen nach alveolären Osteotomien. Der Frage postoperativer neurologischer Störungen sowie dem Problem der Desensibilität der Zähne gilt im allgemeinen das Hauptinteresse.

Umfassende Kontrollen, die auch postoperative Veränderungen am Parodontium berücksichtigen, sind hingegen kaum veröffentlicht worden.

Wir konzentrierten uns bei unseren Nachuntersuchungen auf die postoperative Beschaffenheit des Parodontiums, den Sensibilitätsverlust und die Stabilität der eingestellten Okklusion.

Die von uns festgestellten Rezidive waren nicht Fehlstellungen einzelner Zähne, sondern eine falsche Lagebeziehung von Ober- zu Unterkiefer. Insgesamt beobachteten wir an sechs Patienten Rezidivgefahr bzw. ein völliges Rezidiv.

OBWEGESER (1969) beobachtete bei seinen Patienten einzelne Rezidive, besonders bei der Korrektur des offenen Bisses durch Total- und Teilbewegungen des Unterkieferkörpers. Bei Bewegungen des Alveolarfortsatzes konnte er dagegen nie eine wirkliche Rezidivneigung feststellen.

Die Ergebnisse von AARNES (1974) entsprechen den von uns gefundenen Zahlen. Allerdings beschränkt er sich in seinen Aussagen auf die Korrektur des offenen Bisses nach KÖLE. Bei 30 operierten Patienten stellte er in sechs Fällen ein Rezidiv fest.

HÖLTJE (1974) spricht von einzelnen Rezidiven, behauptet jedoch, daß eine wesentliche Besserung der Okklusion bleibt. Dagegen stellt NWOKU (1974) häufig Rezidive nach der Korrektur des offenen Bisses fest.

Voraussetzung für Rezidivfreiheit ist neben einer exakten intraoperativen Einstellung der bewegten Segmente eine störungsfreie Okklusion. Weiter ist mit der Rezidivgefahr eng korreliert die Dauer der Retention.

ZISSER (1971) stellte bei der Verlagerung seitlicher Alveolarfortsatzsegmente keine Rezidive fest. Auch bei seinen Patienten wurden - ebenso wie bei unseren Patienten - unmittelbar postoperativ Retentionsplatten eingesetzt, zudem eine baldige prothetische Versorgung sichergestellt. Auch PFEIFER (1974) gibt bei Verwendung von Retentionsplatten eine nur geringe Rezidivneigung an.

Darüberhinaus spielt das skelettale Alter des Patienten und somit die Wahl eines geeigneten Operationstermins eine entscheidende Rolle. Nach ZISSER (1979) rezidivieren praepubertär durchgeführte operative Korrekturen im Unterkiefer besonders wegen des noch zu erwartenden Wachstumsschubes auf den Unterkieferkörper. Operative Korrekturen alveolärer Bißanomalien sollten frühestens mit 14 - 16 Jahren durchgeführt werden. Erfolgt der Eingriff früher, kann es zum Rezidiv kommen. (ZISSER, 1972)

In Übereinstimmung mit dem Postulat von ZISSER steht das in unserem Patientengut festgestellte Rezidiv einer alveolären maxillären Retrusion (progener Formenkreis), die bei einem 14 - jährigen männlichen Patienten chirurgisch korrigiert wurde.

Auch HÖLTJE (1974) empfiehlt die Operation eines seitlich offenen Bisses nach SCHUCHARDT erst nach Abschluß des knöchernen Wachstums, also nicht vor 16 Jahren.

Die Sensibilität der Zähne postoperativ ist ebenfalls Gegenstand vieler Nachuntersuchungen. Bereits SCHRÖDER (1934) beschäftigte sich mit der Vitalität und Sensibilität der Zähne nach alveolären Osteotomien.

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, daß die Vitalität der Zähne erhalten bleibt, denn die "Vitalität der Pulpa wird durch die des Knochen-segments gesichert" (OBWEGESER, 1969). Allein MADRITSCH (1969) spricht von einigen devitalen Zähnen postoperativ.

In Anlehnung an PEPERSACK (1974) gingen wir davon aus, daß 12 Monate postoperativ negativ reagierende Zähne nicht mehr positiv reagieren werden; d. h. alle von uns als negativ reagierend registrierten Zähne sind endgültig desensibel, weil ein zeitlicher Abstand von 14 Monaten zum Operationstermin besteht. Das sind in unserem Fall 14,2% der gefährdeten Zähne.

JOHNSON (1969) berichtet über desensible Zähne im Anschluß an alveoläre Osteotomien nach 14 Monaten. Bei ihm waren von 35 negativ reagierenden Zähnen 25 der Osteotomie benachbart.

Bei AARNES (1974) reagierten nach chirurgischer Korrektur des offenen Bisses nach KÖLE 80% der Zähne neun Monate postoperativ wieder positiv.

Bei PEPERSACK (1974) reagierten nach alveolären Osteotomien 5% der Zähne im Oberkiefer negativ. Der größte Prozentsatz dieser Zähne befand sich mesial der Osteotomie, die interdental durchge-

führt wurde. Distal der Osteotomie im Oberkiefer reagierten nur wenige Zähne negativ. Von den Zähnen im Unterkiefer reagierten 30% negativ, und zwar besonders mesial der Osteotomie, die ohne Extraktion durchgeführt wurde.

Bei PFEIFER (1974) dagegen war sechs Monate bis zwei Jahre postoperativ die Zahnsensibilität in allen Fällen wieder nachweisbar. Die von HÖLTJE (1974) beschriebene reversible Desensibilität bezieht sich nur auf die Zähne im Oberkieferseitenzahnbereich.

Angaben über die postoperative Beschaffenheit des Parodontiums findet man in der Literatur selten.

Die von uns ermittelten negativen Veränderungen traten ausschließlich bei Patienten auf, deren Parodontium schon präoperativ geschädigt war. Hier kumulierten sich die Negativa. Zähne mit hohem Gingivaindex hatten auch tiefe Taschen, eine ausgeprägte Retraktion der Gingiva und waren in den meisten Fällen gelockert.

AARNES (1974) konnte bei seinen Nachuntersuchungen an vier Patienten tiefe Taschen messen. Es kam sogar in Fällen mit gleichzeitiger medianer Spaltung in Folge tiefer Taschen zum Zahnverlust.

Nach Untersuchungen von HÄRLE und MEYER (1976) konnten signifikante Änderungen des PM - Index, der in Relation zu dem von uns gemessenen Gingivaindex gesetzt werden kann, nicht beobachtet werden. Die Taschentiefen differierten kaum. Zahnlockerung wurde von ihnen nur an einigen Zähnen am Osteotomiespalt festgestellt. Größere Lockerungsgrade als 1 traten nicht auf.

Die von NIEMCZYK (1976) gefundenen Werte bei Kontrollen per- und interalveolärer Osteotomien entsprechen im allgemeinen unseren Untersuchungsergebnissen. Auch er konnte bei per- und interalveolärer Knochenschnittführung keine wesentliche Vergrößerung der Taschentiefen feststellen. Vielmehr beobachtete er außerhalb der Osteotomieregion mehr vertiefte Taschen als bei Zähnen an der Osteotomiestelle und vermutet einen günstigen Effekt der Zahnfleischablösung in Bezug auf die Taschenbildung. Zahnlockerung und Zahnverlust traten bei seinen untersuchten Patienten bis auf einige Ausnahmen nicht auf. Allerdings kontrollierte er nur operierte Oberkiefer.

Für NIEMCZYK et alii (1976) sind Osteotomien nur indiziert bei weitgehend erhaltenen Alveolen, festen Zähnen und fehlenden Zahnfleischtaschen. SCHWENZER (1972) nennt als Kontraindikation für alveoläre Osteotomien des tiefen Bisses marginale progressive Parodontopathien. Dieses Postulat kann auf Grund der von uns gewonnenen Erkenntnisse (s. o.) auf alle alveolären Osteotomien ausgedehnt werden.

Ein weiterer Aspekt unserer Untersuchung war die Frage postoperativer neurologischer Störungen. Vergleichende Zahlenangaben wie bei Kontrollen neurologischer Störungen nach Kieferosteotomien sind selten.

"Eine vorübergehende Anästhesie oder Lähmung kann durch Freilegung oder Quetschung eines Nerven entstehen, eine dauernde, wenn seine Kontinuität unterbrochen wurde, wobei sich ein sensibler Ast wesentlich eher erholt als die motorischen Anteile. Jedoch kann man auch beim N. maxillaris wie beim N. mandibularis nicht immer mit einer vollständigen Wieder-

herstellung der Sensibilität rechnen, wenn man den Nerv durchtrennt hat" (TRAUNER, 1974)

Nervdurchtrennungen erfolgten bei keinem der nachuntersuchten Patienten. Von den meisten Patienten wurde der postoperativ bestehende Sensibilitätsausfall als störend empfunden. Dies war immerhin bei ca. 50% der untersuchten Patienten der Fall.

Nach NIEDERDELLMANN (1974) dauert die normale postoperative Restitution des Nerven 18 Monate. Alle nach 18 Monaten noch bestehenden Ausfälle können als permanent betrachtet werden.

Unter der Voraussetzung, daß der von NIEDERDELLMANN für die Restitution des Nerven angegebenen Zeitraum der Realität entspricht, kann ein Teil der von uns untersuchten Patienten noch mit einer Wiederherstellung normaler Sensibilitätsverhältnisse rechnen.

Nebenbefund unserer Untersuchung ist die klinische Beurteilung des Kiefergelenks: auf radiologische Kontrollen wurde daher verzichtet.

SITZMANN (1979) befaßt sich mit den klinischen und radiologischen Veränderungen der temporo-mandibulären Gelenkanteile nach korrektiven Osteotomien.

"Eine Änderung seiner Stellung kann das Kiefergelenk indirekt erfahren durch die Umstellung der Okklusion, z. B. durch dento- alveoläre Osteotomien im Ober- und Unterkiefer, oder aber direkt durch Stellungsänderungen des gelenktragenden Fragments bei Eingriffen im Bereich des horizontalen oder aufsteigenden Unterkieferastes mit einhergehender Kontinuitätstrennung. Solche Stellungsänderungen können sich in Gelenkgeräuschen äußern." Die Frage, inwieweit Gelenkgeräusche Ausdruck einer krankhaften Veränderung sein können, ist in der Literatur nicht eindeutig beantwortet (HUPFAUF, 1960, STEINHARDT, 1957)

An 57,6% der von SITZMANN untersuchten Patienten konnte man auskultatorisch ein intermediäres oder terminales Knackgeräusch objektivieren.

Die in unserer Nachuntersuchung festgestellten Kiefergelenksaffektionen waren bei 16 Patienten zu finden. Bei zehn von ihnen konnten okklusale Interferenzen im Sinne von Primär- und Balancekontakten nachgewiesen werden.

VI. Zusammenfassung

Dysgnathien - morphologische Abweichungen vom sogenannten normalen, eugnathen Zustand - erfordern eine chirurgische Intervention, wenn eine konservativ orthopädische Therapie nicht mehr indiziert ist.

Im Gegensatz zu den zahlreichen Nachuntersuchungen nach Osteotomien mit Kontinuitätstrennung des Kieferkörpers, existieren nur relativ wenige Arbeiten über postoperative Veränderungen nach alveolären Osteotomien.

Kontrolliert wurden 40 Fälle, die sich in einem Zeitraum von fünf Jahren einer alveolären Osteotomie unterzogen hatten.

Neben Rezidivgefahr, Desensibilität, intra- und postoperativen Komplikationen galt unser Hauptinteresse dem parodontalen Status nach erfolgter chirurgischer Korrektur durch Alveolarfortsatzbewegungen.

- 1.) Die Rezidivgefahr ist bei Einhaltung aller wesentlichen Kautelen - Wahl eines geeigneten Operationstermins in Bezug auf das Körperwachstum, postoperative Ruhigstellung der Fragmente, genügend lange und stabile Retention - gering. In einem Teil der Fälle sind bei Einstellung der Neutralokklusion Kompromisse erforderlich, vor allem wenn eine praeoperative kieferorthopädische Behandlung nicht möglich ist.
- 2.) Der konsekutive postoperative Sensibilitätsverlust der Zähne ist abhängig von der Operationsmethode. Die wiederkehrende Sensibilität ist ab-

hängig von der individuellen Schädigung des Nervengewebes.

- 3.) Parodontale Schäden treten vor allem auf dem Boden eines bereits praeoperativ geschädigten Parodontiums auf. Hier kumulieren sich Retraktion der Gingiva, Zahnlockerung, Zahnverlust etc. Die Taschentiefe der Zähne im osteotomierten Segment ist im Vergleich mit der der übrigen Zähne nur unwesentlich vergrößert.
- 4.) Der postoperativ auftretende Sensibilitätsausfall der Nn. V_2 , V_3 ist durch die Art der Operation bedingt. In 50% der Fälle zeigten die Patienten normale Sensibilität.

Bei bestehenden parodontalen Schäden zum Zeitpunkt der Operation ist eine gründliche PA-Therapie sowie ständige postoperative Kontrolle erforderlich.

Interessant ist die Tatsache, daß der Unterkiefer von allen aufgetretenen negativen Veränderungen stärker betroffen war als der Oberkiefer.

Insgesamt gesehen sind die Ergebnisse zufriedenstellen und rechtfertigen das operative Vorgehen zur Behandlung dento-alveolärer Dysgnathien.

VII. Literatur

- AARNES, R. S. Ergebnisse der chirurgischen Korrektur des offenen Bisses nach KÖle. Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 217
- ANDRESEN, V.,
HÄUPL, K., PETRIK, L. Funktionskieferorthopädie
5. Auflage Barth, München 1953
- AXHAUSEN, G. Beiträge zur Mund- und Kiefer-
chirurgie, Dtsch. Zahnheilk. 82
Leipzig (1932)
- AXHAUSEN, G. Zur Behandlung veralteter dis-
loziert geheilter Oberkiefer-
brüche. Dtsch Zahn-, Mund- und
Kieferheilk. 1 (1934) 334
- AXHAUSEN, G. Über die korrigierende Osteo-
tomie am Oberkiefer
Z. Chir. 248 (1937) 515
- AXHAUSEN, G. Die operative Orthopädie bei
den Fehlbildungen der Kiefer
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kiefer-
heilk. 6 (1939) 582
- BABCOCK, W. W. Surgical treatment of certain
deformities of jaw associated
with malocclusion of teeth
J. Amer. med. Ass. 53 (1908) 833
- BELL, W. H. und
LEVY, B. M. Healing after anterior maxillary
osteotomy J. oral Surg.
28 (1970) 728

- COHN-STOCK, G. Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer, speziell die chirurgische Behandlung der Prognathie Zschr. Zahnheilk. Berlin 37 (1921) 320
- CONVERSE, J. M. und HOROWITZ, S.L. The surgical-orthodontic approach to the treatment of dento-facial deformities Amer. J. Orthodont. 55 (1969) 217
- GILLIES, H. und ROWE, N. K. L'ostéotomie du maxillaire supérieur envisagée essentielle - ment dans le cas de bec-de-lievre total. Rev. Stomat. Paris 53 (1954) 545
- GINESTET, G. Traitement chirurgical du mordex apertus et du prognathisme. Rev. Stomat. Paris 41 (1939) 4
- GRESSLY in Rateitschak, Renggli, Mühlemann Parodontologie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart (1978) 86
- HÄRLE, F. und MEYER, H. Die Reaktion des Parodontiums auf die interdentale Osteotomie. DZZ 31 (1976) 238
- HINDS, E. C. und KENT, J. N. Diagnosis and selection of surgical procedures in management of open bite. J. Oral Surg. 27 (1969) 939

HÖLTJE, W. J. und
LENTRODT, J.

Indikation, Technik und klinische Ergebnisse der chir. Behandlung des offenen Bisses durch Osteotomie im seitl. Oberkiefer nach Schuchardt Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 202

HOFER, O.

Die operative Behandlung der alv. Retraktion des UK und ihre Anwendungsmöglichkeit für Prognathie und Mikrogenie. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 9 (1942) 121

HULLIHEN, S. P.

Case of elongation of the under jaw and distorsion of the face and neck caused by a burn, successfully treated Ma. J. Dent. Sc. 9 (1849) 157

HUPFAUF, L.

Beitrag zum Costen-Syndrom Fortschr. Kiefer- und Gesichtschirurgie VI Georg-Thieme-Verlag Stuttgart (1960)

JOHNSON, V. J. und
HINDS, E. C.

Evaluation of tee th vitality after subapical osteotomy J. oral Surg. 27 (1969) 256

KÖLE, H.

Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormities Oral surg. med. Path. 12 (1959) 277, 413, 515

- KÖLE, H. Die chirurgische Behandlung des Distalbisses
Fortschr. Kieferorthop. 22 (1962) 244
- KÖHLE, H. Ästhetische Chirurgie im Gesicht durch Eingriffe an den Kiefern
Klin. Med. Wien 19 (1964) 61
- KRÜGER, E. Lehrbuch der chir. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. Bd. 2
Quintessenz Berlin (1979) 247
- LAWSON, J. M. Surgical orthodontic: A new horizon for plastic surgery
Plast. Reconstr. Surg. 39 (1967) 366
- MADRITSCH, E. in Obwegeser Die Bewegung des unteren Alveolarfortsatzes zur Korrektur von Kieferstellungsanomalien DZZ 24 (1969) 5
- McINTOSH, R. B. Total mandibular alveolar osteotomy. J. maxillofacial Surg. 4 (1974) 210
- MÜHLEMAN, R., RATEITSCHAK, H., RENGGLI Parodontologie
Georg-Thieme-Verlag Stuttgart (1978)
- MURPHEY, Ph. I. und WALKER, R. V. Correction of maxillary protrusion by osteotomy and orthodontic therapy
J. oral Surg. 21 (1963) 275

NIEDERDELIMANN, H. und
DIECKMANN, J.

Neurologische Störungen
nach chir. Korrektur der
Progenie und Mikrogenie
Fortschr. Kiefer- und
Gesichtschir. XVIII Georg-
Thieme-Verlag (1974) 186

NIEMCZYK, H.M., STEIN-
HILBER, W. und UDE, W. R.

Der lokale Parodontalbefund nach inter- und per-alveolären Osteotomien im OK, DZZ 31 (1976) 235

NWOKU, A. L.

Ergebnisse der chir. Korrektur des offenen Bisses nach Schuchardt, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 209

OBWEGESER, H.

Die Bewegung des unteren Alveolarfortsatzes zur Korrektur von Kieferstellungsanomalien, DZZ 23 (1968) 1075

OBWEGESER, H.

Die Bewegung des unteren Alveolarfortsatzes zur Korrektur von Kieferstellungsanomalien, DZZ 24 (1969) 5

OBWEGESER, H.

Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae
Plast. Reconstr. Surg.
43 (1969) 351

PEPERSACK, W. J.

Die Vitalität der Zähne nach Alveolarfortsatzbewegungen, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 280

- PFEIFER, G. Indikation, Technik und Ergebnisse von Block- und Segmentosteotomien am Ober- und Unterkiefer bei Dysgnathien Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 254
- PICHLER, H. Doppelte Unterkieferresektion in einem Fall von hoch gradiger Progenie, Vjschr. Zahnheilk. Wien 35 (1919) 1
- PICHLER, H. Orthopädische Kieferresektionen, Die Fortschr. der Zahnheilk. Hrsg. Misch, Teil I Thieme Leipzig (1929)
- REICHENBACH, E. Die chir. Behandlung des offenen Bisses, Fortschr. Kieferorthopädie 21 (1960) 393
- REICHENBACH, E. in Nwoku Ergebnisse der chir. Korrektur des offenen Bisses nach Schuchardt, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 209
- RICKETTS, R. M. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development Angle Orthodont. 30 (1960) 103
- SCHRÖDER, H. Die Möglichkeit orthodont. Osteotomien und ihr Einfluß auf das Leben der Pulpa Dtsch. zahnärztl. Wschr. 37 (1934) 946

- SCHUCHARDT, K. Ein Beitrag zur chir. Kiefer-orthop. unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten, Dtsch Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 9 (1942) 73
- SCHUCHARDT, K. Die Chirurgie als Helferin in der Kieferorthopädie Fortschr. Kieferorthopädie 15 (1954) 1
- SCHUCHARDT, K. Formen des offenen Bisses und ihre operative Behandlungsmöglichkeiten, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. I Georg-Thieme-Verlag (1955) 222
- SCHWENZER, N. Operative Möglichkeiten und Grenzen der chir. Behandlung des Tiefbisses, DZZ 27 (1972) 549
- SITZMANN, F. und STEINHARDT, G. Die Behandlung des gnathisch offenen Bisses, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 199
- SITZMANN, F. Habilitationsschrift, Erlangen Nürnberg (1979)
- STEINHÄUSER, E. W. Weichteilveränderungen bei korrektiven Osteotomien im Kieferbereich, DZZ 29 (1974) 12

- STEINHÄUSER, E. W. Operative Korrektur des tiefen Bisses zur Vermeidung von Schäden am Parodont. DZZ 32 (1977) 682
- STEINHÄUSER, E. W. Alveolotomie nach Dean zur Korrektur der parodontal geschädigten protrudierten Oberkieferzähne, DZZ 31 (1976) 232
- STEINHÄUSER, E. W. und LINES, P. A. Correction of severe open-bite associated with muscular disease Oral Surg. 39 (1975) 509
- STEINHÄUSER, E. W. Midline splitting of the maxilla for correction of dental-facial disharmonies, Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 189
- STEINHARDT, G. Zur Entstehung und konservativen Behandlung der Kiefergelenksstörungen Öst. Z. Stomat. 54 (1957) 69
- STEINHILBER, W. Die Korrektur von Dysgnathien durch Osteotomie des Alveolarforsatzes, DZZ 29 (1974) 755
- TRAUNER, R. Ergebnisse von Nachkontrollen kieferorthop. Operationen Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. XVIII Georg-Thieme-Verlag (1974) 64

- WASSMUND, M. Lehrbuch der prakt. Chirurgie
des Mundes und der Kiefer I
Leipzig (1935)
- WUNDERER, S. Die Prognathieoperation mittels
gestieltem Maxillafragment
Öst. Z Stomat. 59 (1963) 451
- ZISSER, G. Zur operativen Behandlung der
maxillären Retrusion
Zahnärztl. Praxis 20 (1969) 205
- ZISSER, G. Die operative Verschiebung des
seitl. Unterkieferalveolarfort-
satzes zur Korrektur von Kreuz-
biß und Engstand, DZZ 10
(1971) 956
- ZISSER, G. Die operative Korrektur alveo-
lärer Fehlstellungen, Dtsch.
Zahn- Mund- und Kieferheilk.
59 (1972) 68
- ZISSER, G. Habilitationsschrift, Graz
(1979)

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. E.
Steinhäuser für die Überlassung des Themas sowie
die freundliche Unterstützung und Beratung bei
der Bewältigung der gestellten Aufgabe.

LEBENS LAUF:

- 1956 am 30. 4. 1956 wurde ich, Ulrike Morgen,
als zweite Tochter der Eheleute Kurt
und Henriette Frieda Horn, geb. Mel-
chers, in Nürnberg geboren.
- 1962 - 1966 Besuch der Volksschule in Nürnberg
- 1966 - 1975 Besuch des neusprachlichen Gymnasiums
in Nürnberg
- 1975 Abitur
- 1975 - 1976 Studium der Rechtswissenschaften
- 1976 - 1981 Studium der Zahnmedizin an der Frie-
drich - Alexander - Universität,
Erlangen - Nürnberg
- 1981 Juni - Staatsexamen
- 1981 August - Heirat mit Herrn Alexander Morgen
- 1981 Seit September 01.09.81 als Assistenz-
ärztin in Ingolstadt tätig

